Journal of Agricultural Economics and Development

Homepage: https://jead.um.ac.ir

Research Article

Vol. 38, No. 3, Fall 2024, p. 315-333

Explaining the Pattern of Effective Factors in Building the Capacity of Extension Experts in the Development of Smart Climate Agriculture in the Northwestern Provinces of the Country

M. Rafiee Sefid Dashti[1], S.M. Mirdamadi [2*], S.J. Farajollah Hosseini[2], S. Shokri[3]

1 and 2- Ph.D. Student and Associate Professor Department of Economic, Agricultural Extension and Education, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, respectively.
(*- Corresponding Author Email: mirdamadi.mehdi@gmail.com)
3- Assistant Professor, Depatment of Agricultural Economics, Factuly of Agriculture and Basic Science, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Iran

Received: 20-06-2024 Revised: 01-09-2024 Accepted: 09-09-2024 Available Online: 09-09-2024	**How to cite this article:** Rafiee Sefid Dashti, M., Mirdamadi, S.M., Farajollah Hosseini, S.J., & Shokri, S. (2024). Explaining the pattern of effective factors in building the capacity of extension experts in the development of smart climate agriculture in the northwestern provinces of the country. *Journal of Agricultural Economics & Development, 38*(3), 317-333. (In Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/jead.2024.88543.1276

Introduction

Every country in the path of sustainable development needs capacity building and empowerment of human resources, organizations and environmental and ecological conditions, for this reason capacity building has a significant impact on the empowerment of people and groups. Smart climate agriculture is a method that focuses on agriculture and seeks to improve the productivity and income of farmers, in order to increase the productivity and adaptability of agricultural products in Iran, it is necessary to implement smart climate farming methods by building the capacity of human resources to make decisions and take action. Agricultural extension system is considered as one of the key tools for realizing sustainable development and has capabilities such as improving livelihoods, training farmers, establishing social justice, empowering farmers, and increasing production and productivity. Considering the importance of building capacity in the food supply and security sector, which is facing many threats day by day, the role of extension training in promoting agricultural innovations and new perspectives and training farmers in order to improve their knowledge, information and skills are considered the important and effective factors in capacity building and development of the agricultural sector of Iran.

Materials and Methods

In this research the statistical population of the research was formed by extension experts in the northwest of the country, which includes the three provinces of East Azarbaijan, West Azarbaijan and Ardabil, with 4256 people. The sample size was also calculated based on Cochran's formula (n=354). In this way, according to the number of centers in each province and proportionally to the size of the statistical population and the sample size from each province, the required sample was randomly selected according to the number of employees in that provinceTo address the research problem and objectives, a questionnaire was developed as the primary research tool, consisting of four sections, seven items, and 31 questions tailored for experts in agricultural promotion and development. Aside from questions on personal and professional characteristics (gender, age, major, education level, work history, organizational position, employment status), all items were presented on a five-point Likert scale (1: very low, 2: low, 3: moderate, 4: high, 5: very high). In this research, to determine the face validity of the questionnaire, it was approved

https://doi.org/10.22067/jead.2024.88543.1276

by the opinions of the research committee as well as managers and experts of agricultural extension and education after several stages of modification and revision. In order to measure construct validity, average variance extracted index (AVE) was used using SmartPLS software. To determine the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha and composite reliability coefficients were used, and for this purpose, 25 questionnaires were completed by a group identical to the research group. In this research, two main and secondary independent variables were investigated. Our dependent variable in this research is "smart climate agricultural development" (12 items) which are influenced by two independent variables including educational factors and promotion factors. Structural equation modeling (SEM) method was used in this research.

Results and Discussion

Education, promotion, and capacity building of human resources are essential strategies for sustainable development (Sulaiman, 2021). Therefore, building human resource capacity is critical for the economic growth and prosperity of any country (Notenbaert et al., 2017). In analyzing the eight hypotheses, Table 8 shows that the path coefficients for infrastructural, economic, social, organizational, cultural, educational, legal, and technical factors in the capacity building of extension experts for the development of smart climate agriculture are 0.120, 0.115, 0.114, 0.168, 0.143, 0.132, 0.147, and 0.104, respectively. Additionally, the t-statistics for these coefficients are 3.087, 3.120, 3.123, 7.17, 2.710, 2.468, 4.002, and 3.267, all exceeding the threshold of 1.96, indicating significance at the 5% error level. The model estimates suggest that infrastructural, economic, social, organizational, cultural, educational, legal, and technical factors have a positive and significant impact on capacity building among extension experts in developing smart climate agriculture. In general, based on the results obtained in the current research, it can be said that the identification of factors that create and facilitate the development of extension experts' capacities is very necessary and necessary for the development of smart climate agriculture. Research findings show that infrastructural factors, economic factors, social factors, organizational factors, cultural factors, educational factors, legal factors and technical factors have an effective and significant role in building the capacity of extension experts in the development of smart climate agriculture. In fact, increasing and improving the capacity of extension experts has direct and indirect benefits for the members of the Jihad Agricultural Organization and the villagers, and increases cooperation and interaction between them. The findings of this research help the policy makers and planners to identify the weaknesses and shortcomings to improve the performance of the Agricultural Jihad Organization and achieve the objectives of the Extension Unit. The analysis of the factors in this study helps to get a better understanding of improving the capacity of extension experts and consequently, it helps to increase the income, productivity and food security of the people with the development of smart climate agriculture.

Conclusion

For data analysis, the method of structural equation modeling with the approach of partial least squares based on PLS3 software was used. Therefore, first, in order to enter the structural equation modeling test, it is necessary to make sure that the data is normal or not. By using the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests, the normality of the data can be checked, and this test is performed at the 95% confidence level, in other words, it is our significance level. According to the findings in Table 6, the significance level (p) for each variable is less than the threshold of 0.05 ($P < 0.05$), indicating that the null hypothesis (H0) is accepted, while the alternative hypothesis (H1) is rejected. This suggests that the research variables do not follow a normal distribution. To assess normality, the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were employed, conducted at a 95% confidence level, aligning with the significance level of the study. Before proceeding with factor analysis, it was necessary to confirm the adequacy of the data. The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) index and Bartlett's Test of Sphericity were used for this purpose. As shown in Table 7, the sample size adequacy (KMO = 0.988) and the significance of Bartlett's test (652.537) both indicate that the sample is suitable for factor analysis. To investigate causal relationships between the research variables and assess the fit of the data to the conceptual model, structural equation modeling (SEM) was applied. Specifically, this research utilized partial least squares (PLS3) for hypothesis testing and model fitting. Figures 2 and 3 present the results from the software output, following the testing of the conceptual model. According to the results of Table 8, the results of the significant coefficients for each of the hypotheses, the standardized coefficients of the paths related to each of the hypotheses, and the results of the examination of the hypotheses are presented. According to Figures 2 and 3, it can be said that the standardized coefficient (path coefficient) between the variables (educational, infrastructural, economic, social, technical, organizational, legal, cultural factors with smart climate capacity building) is significant, so at the 99% confidence level Hypothesis H0 is rejected and hypothesis H1 is confirmed, and it can be concluded that educational factors; infrastructural; economic; social; technical, organizational; legal; culture have significant effects on the capacity building of extension experts in the development of smart climate agriculture, and therefore the eight hypotheses are confirmed. GOF criterion: To evaluate the model, the GOF criterion is used, which three

values of 0.01, 0.25 and 0.36 are introduced as weak, medium and strong values for GOF. According to Table 6, the GOF is 0.865, confirming the very good fit of the overall model.

Keywords: Agricultural development, Capacity building of human resources, Smart climate

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
https://jead.um.ac.ir

مقاله پژوهشی
جلد ۳۸، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۳، ص. ۳۱۵-۳۳۳

تبیین الگوی عوامل مؤثر در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند در استان‌های شمال غرب کشور

محسن رفیعی سفیددشتی[۱]- سیدمهدی میردامادی[۲*]- سیدجمال فرج اله حسینی[۲]- شهاب الدین شکری[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۳۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۱۹

چکیده

کشاورزی یکی از حساس‌ترین بخش‌ها در مقابل تغییرات اقلیمی است که به علت وابستگی زیاد به شرایط اقلیمی، بیش از سایر بخش‌ها در معرض خطرهای تغییرات اقلیمی قرار دارد. این پژوهش با هدف تبیین الگوی عوامل مؤثر در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند در استان‌های شمال غرب کشور انجام شده است. این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از نظر روش، توصیفی- پیمایشی است. جامعهٔ آماری پژوهش دربرگیرندهٔ کارشناسان ترویج استان‌های آذربایجان‌شرقی، آذربایجان‌غربی و اردبیل به تعداد ۴۲۵۶ نفر است که از این تعداد ۳۵۴ نفر به‌عنوان نمونهٔ آماری براساس فرمول کوکران برآورد و به صورت تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. داده‌ها از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری شدند. در این پژوهش جهت سنجش روایی پرسشنامه، از روایی صوری و روایی سازه و برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ، ضریب پایایی ترکیبی و اشتراکی و آزمون اسپیرمن استفاده گردید. در پژوهش حاضر، از مدل‌یابی معادلات ساختاری و روش حداقل مربعات جزئی (PLS_3) جهت آزمون فرضیات و برازندگی مدل استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان داد عوامل زیرساختی، اقتصادی، اجتماعی، سازمانی، فرهنگی، آموزشی، قانونی و فنی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند اثر مثبت و معناداری دارد.

واژه‌های کلیدی: تغییر اقلیم، توسعه پایدار، ظرفیت‌سازی نیروی انسانی

مقدمه

کشاورزی به علت وابستگی زیاد به شرایط اقلیمی، بیش از سایر بخش‌ها در معرض خطرهای تغییرات اقلیمی قرار دارد (Asadi *et al.*, 2017). تغییر کاربری اراضی‌کشاورزی بسیاری از رویدادهای آب و هوایی را تغییر می‌دهد، به‌طوری‌که برخی از مناطق با افزایش امواج گرما، سیل، تغییرات آب و هوایی و آتش سوزی‌های جنگلی مواجه می‌شوند (Kristie *et al.*, 2021). بنابراین، جهت انطباق با تغییرات آب و هوایی، کاهش یا حذف انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش تولید، باید اقدام به توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند کرد (Soleimani *et al.*, 2021).

کشاورزی اقلیم هوشمند یکی از راهبردهایی است که برای مقابله با تأثیرات منفی تغییر اقلیم توسط سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (FAO) در کنفرانس لاهه با عنوان کشاورزی، امنیت غذایی و تغییر اقلیم در سال ۲۰۱۰ معرفی شده است. این نوع کشاورزی رویکردی است که به کشاورزان کمک می‌کند تا خودشان را با تغییرات شرایط آب و هوایی سازگار کنند و در نهایت انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) را کاهش دهند (Pour Vahid, 2019). کشاورزی اقلیم هوشمند، توسعه کشاورزی برای مقابله با چالش‌های تغییر اقلیم می‌باشد (Zhao *et al.*, 2023). چارچوب کشاورزی اقلیم هوشمند بستری را برای ارزیابی نحوه عملکرد دارایی‌های معیشتی و نحوه

۱ و ۲- به‌ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیار، گروه اقتصاد، ترویج و آموزش کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: mirdamadi.mehdi@gmail.com)
۳- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی و علوم پایه، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران
https://doi.org/10.22067/jead.2024.88543.1276

تأثیرپذیری آنها از فرآیندها و ساختارهای خط مشی و همچنین فناوری‌های مورد نیاز برای دگرگونی کشاورزی ترمیمی فراهم می‌کند (Jat *et al.*, 2022). کشاورزی اقلیم هوشمند به‌دنبال تشدید پیوندها بین ذینفعان کشاورزی در سطح جهانی، ملی و محلی با تسریع سازگاری در مقیاس متقابل و هم افزایی بین آنها است (Mhlanga *et al.*, 2022).

بنابراین، کشاورزی اقلیم هوشمند یک اثر برد سه‌گانه ارائه می‌دهد که می‌تواند به‌طور مستمر ظرفیت تولید کشاورزی، درآمد و سازگاری با تغییرات اقلیمی را بهبود بخشد، انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهد و یا حذف کند، و در نتیجه تحقق اهداف امنیت غذایی ملی و توسعه پایدار را ارتقا دهد و برای مشکلات پیش روی توسعه کشاورزی راه‌حل ارائه دهد (Zhao *et al.*, 2022). در واقع کشاورزی اقلیم هوشمند، رهیافتی است که به‌دنبال تعدیل اثرات متقابل کشاورزی و پدیده تغییر اقلیم است (Timur *et al.*, 2018).

به‌طور کلی، تغییرات اقلیمی به وجود آمده در دهه اخیر با تأثیر مستقیم بر کشاورزی منطقه، چالش‌هایی را در موجودیت آب، نیاز آبی محصولات کشاورزی، تولید و کسب درآمد خانوارهای روستایی ایجاد کرده است. کاهش مقدار بارندگی و بی‌نظمی در بارش‌های دوره‌ای (سیل)، سرمازدگی، گرمازدگی، طوفان، بادهای گرم، تگرگ، تغییرات آب و هوایی، باران‌های سیل‌آسا، تغییر ناگهانی دما، وجود ریزگردها، افزایش آفات و زوال جنگل‌ها از جمله تغییرات اقلیمی گزارش شده در ایران و سه استان مورد مطالعه است (Meteorological Organization, 2016). از سوی دیگر، جهت کاهش تغییرات اقلیمی در بخش کشاورزی، ارتقای سطح دانش، اطلاعات و مهارت کارشناسان ترویج از عامل‌های مهم و مؤثر در ظرفیت‌سازی و توسعه بخش کشاورزی کشور ایران محسوب می‌شود (Elahaizadeh, 2018).

در واقع، انسان‌ها به‌عنوان اصلی‌ترین و حیاتی‌ترین ورودی برای رشد جوامع شناخته شده‌اند. آنچه که در هر کشوری به‌عنوان وسیله‌ای برای تولید نهاده‌ها استفاده می‌شود تا حد زیادی به ظرفیت نیروی انسانی بستگی دارد (Fasika *et al.*, 2019). آموزش و ظرفیت‌سازی نیروی انسانی یک استراتژی برای توسعه پایدار است (Sulaiman, 2021).

از این‌رو، هر کشوری در راستای پیمودن مسیر توسعه پایدار، تا حدود زیادی بر توانمندسازی و ظرفیت‌سازی نیروی انسانی، نهادهای تابعه، سازمان‌ها، شرایط محیطی و اکولوژیکی خود نیازمند است (Yudan, 2019). به همین دلیل ظرفیت‌سازی، تاثیر قابل توجهی بر توانمندسازی افراد و گروه‌های مردمی دارد (Bergeron *et al.*, 2021) و موجب افزایش سطح دانش، تقویت مهارت‌ها، القای ارزش‌ها و تشویق رفتارهای لازم برای به فعالیت رساندن پتانسیل‌های کارکنان سازمان، می‌شود (Notenbaert *et al.*, 2017).

در این بین، ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج، برای عملکرد مؤثر کشاورزی ضروری است (Bergeron *et al.*, 2021). ظرفیت سازی نیروی انسانی، فعالیت‌ها، منابع، حمایت‌ها، مهارت‌ها و توانمندی‌های جامعه را در راستای توسعه، تقویت می‌کند و بر عملکرد آنها تأثیر مثبت می گذارد، به‌عبارت دیگر ظرفیت‌سازی در این تحقیق افزایش سطح دانش، مهارت و صلاحیت کارشناسان ترویج را در زمینه کشاورزی اقلیم هوشمند مورد سنجش قرار می دهد.

آموزش و ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج یک استراتژی مهم برای توسعه کشاورزی پایدار محسوب می‌شود (Sulaiman, 2021). که از طریق راهبرد سازگاری و ظرفیت‌سازی با تغییرات اقلیمی و حذف موانع آن می‌تولند تاب‌آوری فعالیت‌های کشاورزی و امنیت غذایی را افزایش دهد (Soleimani *et al.*, 2021). بنابراین لازم است در کل زنجیره ارزش محصولات کشاورزی، به ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج توجه اساسی شود (Ranadewa *et al.*, 2021).

از آنجایی‌که در بسیاری از مناطق ایران به‌خصوص در استان‌های آذربایجان‌غربی، شرقی و اردبیل، کشاورزی نقش پررنگی در اشتغال مردم ایفا می‌کند، تغییرات اقلیمی به وجود آمده با تأثیر مستقیم بر کشاورزی منطقه در آینده، اختلالاتی را در موجودیت آب و نیاز آبی محصولات کشاورزی ایجاد می‌کند. با بررسی و تحقیق در آمارنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی در ۱۰ سال گذشته می‌توان دریافت دو استان آذربایجان غربی و شرقی به مرور سطح زیر کشت آبی خود را کاهش و به سمت افزایش سطح کشت دیم، تغییر رویه داده‌اند. این تغییر رویه در کنار تغییرات اقلیمی به وجود آمده، برای حال و آینده باعث می‌شود بررسی الگوی کشت و چگونگی تأمین نیاز آبی محصولات با استفاده از ظرفیت‌سازی انسانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد (Moeazi *et al.*, 2019).

از طرفی دیگر، کارشناسان ترویج در زمینه ظرفیت‌سازی در سه استان مورد مطالعه با محدودیت‌های فراوانی رو به رو هستند. اجرای سیاست‌های اعمال شده در سازمان جهاد کشاورزی استان‌های مذکور در بسیاری مواقع بطور ناقص و بدون برنامه انجام می‌شوند، شروع سیاست‌ها با دلگرمی، همراه با پیگیری و حمایت است ولی در ادامه مسیر پیگیری‌ها و حمایت‌های لازم جهت اجرای کامل سیاست‌ها انجام نمی‌شود و مراجعات متعدد کشاورزان برای پیگیری مطالبات خود و عدم دسترسی به نتایج مطلوب در نهایت آنها را دلسرد و خسته می‌کند. گاهی هم سیاست‌هایی در وزارتخانه کشاورزی اتفاق می‌افتد که یک‌سویه و یک‌طرفه و در قالب یک نظام خطی از بالا به پایین است و برای کل کشور تنها یک نسخه اعلامی تهیه و ابلاغ می‌کنند، مثلاً طرح جامع ترویج، بدون اینکه به بافت و فرهنگ هر منطقه کمترین توجهی داشته باشند، برای کل کشور اعلام شده است در صورتی که در این سه استان بدلیل وجود کوهستان‌ها و صخره‌های مرتفع بالاخص در استان اردبیل و سرمای شدید در منطقه، عملاً در

فصل پاییز و زمستان خدمت‌رسانی به مردمان آنها غیر ممکن می‌باشد. در خصوص محدودیت اقتصادی و آموزشی، به لحاظ اقتصادی برخی محدودیت‌های ساختاری در رویکرد ظرفیت‌سازی استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل وجود دارد که طبیعتاً مربوط به فرایند نوسازی و بازسازی اقتصادی است. تجدید ساختار اقتصادی مشتمل بر سیاست‌هایی از قبیل پس‌انداز بیشتر برای مصرف آتی، تأکید بیشتر بر سیاست‌های تأمین ثبات کوتاه مدت، افزایش قیمت‌های مواد غذایی با هدف بهبود تولید و افزایش صادرات برای کسب درآمد ارزی بیشتر و تخصیص منابع برای تقویت بخش مدرن با بهره‌وری بالا است که هزینه‌های اقتصادی تغییر را برای مردم ساکن در اجتماعات محلی به میزان غیرقابل تحملی بالا می‌برد. یکی از مشکلاتی که کارشناسان ترویج این سه استان با آن مواجه هستند و نمی‌توانند در ظرفیت‌سازی تولیدی کشاورزان و توسعه کشاورزی نقش موثر داشته باشند عدم وجود ردیف بودجه و اعتبار به بخش ترویج در طی سنوات گذشته است. در طی سالیان اخیر تاکنون (۶ سال گذشته)، کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزشی برگزار نشده است و یا بندرت برگزار شده است، از سویی هم شیوه و روش آموزش اصلاح نشده است، در صورتی که امروزه شیوه‌های آموزش تغییر کرده و از طریق نرم‌افزارهای کامپیوتری، موبایل و رسانه ملی باید به کشاورزان آموزش‌های لازم را ارائه داد و دیگر روش‌های قدیمی تجمع در مساجد، پاسخگوی نیاز آن‌ها نمی‌باشد. از طرفی کارشناسان ترویج باید مهارت‌محور باشند نه تئوری محور، آنها باید ابتدا آموزش‌های لازم را خود ببینند تا بتوانند در انتقال اطلاعات و دانش نوین تولنایی لازم را داشته باشند.

همچنین، کافی نبودن منبع ملی، کمبود آب، بی‌توجهی مسئولان دولتی به بخش کشاورزی، کمبود اعتبار دولتی قطع یارانه‌ها در بخش کشاورزی از مهم‌ترین بازدارنده‌های کشاورزان استان‌های شمال‌غرب کشور در برابر تغییرات اقلیمی بوده است. از سوی دیگر، کاهش ذخیره آب، کاهش عملکرد محصول، کاهش صرفه اقتصادی، بیکاری و مهاجرت از جمله پیامدهای تغییرپذیری‌های اقلیم در استان‌های شمال‌غرب کشور می‌باشد. استان‌های شمال‌غرب کشور در منطقه آب و هوایی معتدل و مرطوب قرار دارند. این استان‌ها در سال‌های اخیر تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار گرفته‌اند. خشکسالی شدید بین سال‌های ۱۴۰۱–۱۳۹۵در این استان‌ها به عنوان اثراتی از تغییر اقلیم قلمداد شده است. همچنین، افزایش دما و کاهش رطوبت خاک در این استان‌ها در سال‌های اخیر به اثبات رسیده است. افزون بر این، رخداد خشکسالی‌های پی در پی در استان‌های شمال‌غرب کشور سبب ایجاد چالش‌های بسیاری در بخش‌های مختلف، به ویژه منبع‌های آب و کشاورزی شده است. این مسئله منجر به مهاجرت روزافزون از روستاها به شهرها شده است؛ چرا که در اثر کاهش ریزش‌های جوی، برداشت آب از منبع‌های آبی زیرزمینی به شدت افزایش یافته و هم‌اکنون بیلان آب زیرزمینی در این استان‌ها منفی است که ادامهٔ کشاورزی و تولید محصول را ناممکن می‌کند.

به‌طور کلی، با توجه به مشکلات و تهدیدهای آب و هوایی اتفاق افتاده در ایران و به خصوص سه استان مورد مطالعه که هر ساله شاهد کاهش نزولات آسمانی و پایین رفتن سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی و گسترش خشکسالی هستند و از طرفی بخش اعظمی از درآمد و شغل مردم سه استان به کشاورزی وابسته است، ضرورت دارد با ظرفیت‌سازی منابع انسانی چه در بخش کارشناسان ترویج و چه در بخش کشاورزان و روستائیان منطقه، اقدام به طراحی الگویی نمود که با کمک آن الگو، اهالی سه استان بتوانند در مقابل تغییرات اقلیمی اتفاق افتاده (کاهش نزولات آسمانی، کمبود منابع آبی، خشکسالی، سیل، ریزگردها و ...) تاب‌آوری و سازگاری خود را افزایش و خودشان بتوانند در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند، تأمین و امنیت غذایی مردم منطقه سهیم باشند.

به‌طور کلی، با توجه به اهمیت موضوع و این‌که تاکنون مطالعه مستقلی به بررسی عوامل مؤثر در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند نپرداخته است، پژوهشگر قصد دارد خلاء مزبور را پر کند. بنابراین، شناسایی عوامل مؤثر در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج کشاورزی در اقلیم هوشمند می‌توان کشاورزان و روستائیان را با اهمیت و روش‌های بکارگیری کشاورزی اقلیم هوشمند در راستای توسعه کشاورزی پایدار آشنا کرد. بر این اساس در پژوهش حاضر سعی گردیده است که الگوی عوامل مؤثر در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تبیین گردد. به عبارتی هدف کلی این پژوهش، تبیین عوامل مؤثر در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند می‌باشد. به طور کلی پژوهش حاضر در راستای دستیابی به هدف مذکور در پی پاسخ به این سؤال است که: الگوی تبیین‌کننده عوامل مؤثر در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند چگونه است؟

در راستای هدف و پرسش اصلی پژوهش، تلاش شده است فرضیه‌های زیر مورد آزمون قرار بگیرند:

۱- عوامل زیرساختی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد.
۲- عوامل اقتصادی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد.
۳- عوامل اجتماعی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد.
۴- عوامل سازمانی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد.
۵- عوامل فرهنگی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد.

۶- عوامل آموزشی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد.
۷- عوامل قانونی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد.
۸- عوامل فنی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد.

به‌منظور تبیین مدل نظری پژوهش حاضر، ابتدا جنبه‌های گوناگون مسئله پژوهش و روابط میان متغیرها مشخص گردید و سپس طراحی مدل نظری متناسب با نتایج پژوهش‌های انجام شده (پیشین) در رابطه با متغیرهای مستقل پژوهش اقدام شده است. چارچوب نظری بر مبنای مروری بر نتایج پژوهش‌های مرتبط و به تفکیک محققان در جدول ۱ آورده شده است.

با توجه به آنچه ذکر شد و در راستای اهداف و فرضیه‌های پژوهش، نمای کلی مدل مفهومی به شرح شکل ۱ است. این مدل برگرفته از پژوهش‌هایی که در جدول ۱ به آنها اشاره شد، می‌باشد.

جدول ۱- خلاصه نظریات مطرح شده در باب طراحی الگوی ظرفیت سازی منابع انسانی

Table 1- Summary of ideas raised about the design of human resources capacity building model

نام محقق (سال) Researcher's name (year)	یافته‌ها (متغیرها) findings (variables)
هوشمندیار (۱۴۰۰) Hoshmandyar (2020)	تکنولوژی اطلاعات، حکومت‌داری الکترونیک و مدیریت منابع انسانی الکترونیک، Information technology, electronic governance and electronic human resources management, پرسنل و پست‌های استراتژیک، انگیزش استراتژیک، مدیریت و توسعه دانش، Personnel and strategic positions, Strategic motivation, knowledge management and development, تحول و نوآوری فرهنگی، مدیریت کیفیت فراگیر، پرداخت در ازای عملکرد شایسته، مدیران اجرایی جهانی، شفافیت، مسئولیت‌پذیری اعتماد و اخلاقیات، cultural transformation and innovation, total quality management, payment for meritorious performance, global executives, transparency, accountability, trust and ethics. انجام مشارکت مدیر، نیروی کار، اصلاحات و سازماندهی مجدد، الگوبرداری، ظرفیت بنگاه‌های عمومی، مدیریت بنگاه‌های دولتی، Conducting the participation of the manager, the workforce, reforms and reorganization, modeling, the capacity of public enterprises, Management of government enterprises, جهانی فکر کردن و محلی عمل‌کردن. توانمندسازی ظرفیت نقش‌ها، سیستم مدیریت شورایی، تیم‌سازی و توسعه آنها، سرمایه انسانی، ظرفیت مدیریت قراردادها، The capacity to manage contracts, human capital, team building and their development, council management system, empowering the capacity of roles, thinking globally and acting locally.
نصیری و همکاران (۱۴۰۰) Nasiri *et al*. (2020)	تغییرات اقلیم، سازگاری، گازهای گلخانه‌ای، افزایش دما Climate change, adaptation, greenhouse gases, temperature increase
افشانی و شیری محمدآباد (۱۳۹۹) Afshani & Shiri Mohammadabad (2019)	اعتبارات دولتی، جایگزینی کشت کم آب‌خواه به جای کشت پرآب‌خواه، احداث گلخانه‌ای، Government credits, replacement of low-water-demanding cultivation instead of high-water-demanding cultivation, construction of a greenhouse, جایگزین کردن آبیاری قطره‌ای به جای آبیاری غرقابی، ناکارآمدی کارهای دولت‌محور، Substituting drip irrigation instead of flood irrigation, ineffectiveness of government-oriented works, ظرفیت‌های اجتماعی، کشاورزان و مطلعین، روحانیت، معلمان، نهادهای غیردولتی Social capacities, farmers and informants, clergy, teachers, non-governmental organizations,
طیوری و همکاران (۱۳۹۹) Tayuri *et al*. (2019)	قابلیت‌ها و استعدادها، ظرفیت‌های موجود، انتخاب رهیافت و شیوه‌های ترویجی، تدوین اهداف و وظایف، سازماندهی ساختار و تشکیلات، وجود ترویج کشاورزی با نقش نهادی. Capabilities and talents, existing capacities, selection of promotion methods and approaches, formulation of goals and tasks, organization of structures and organizations, existence of agricultural promotion with an institutional role.
ملکوتی‌خواه و فرجزاده (۱۳۹۹) Malkootikhah & Farajzadeh (2019)	تغییر اقلیم، رشد اقتصادی، توسعه کشاورزی، درجه حرارت، سرمایه اجتماعی، سرمایه انسانی و سرمایه زیست محیطی، رشد اقتصادی. Climate change, economic growth, agricultural development, temperature, social capital, human capital and environmental capital, economic growth.
شفیعی ثابت و فرهادی (۱۳۹۸) Shafii Thabit & Farhadi (2018)	توانمندسازی روستاییان و بهره‌برداران کشاورزی، توسعه و گسترش فعالیت‌های کشاورزی، صنایع تبدیلی کشاورزی، فرآوری محصولات کشاورزی، Empowerment of villagers and agricultural operators, development and expansion of agricultural activities, agricultural transformation industries, processing of agricultural products, منافع اجتماعی- اقتصادی، ارتقاء سطح توسعه سکونتگاه‌های روستایی، آموزش و آگاهی بخشی، دانش و مهارت، دسترسی به منابع، شایستگی، معنی‌داری، تأثیر و اثربخشی، اعتماد و اطمینان، Socio-economic benefits,Improving the development level of rural settlements, education and awareness, knowledge and skills, access to resources, competence, meaningfulness, impact and effectiveness, trust and confidence. افزایش قابلیت افراد برای ارتقای توانایی و گسترش دامنه انتخاب آنها در بهبود کسب و کار، افزایش فرصت مشارکت، آموزش و افزایش میزان مهارت افراد، Increasing the ability of people to improve their ability and expand the scope of their choices in improving business, increasing the opportunity for participation, training and increasing the skill level of people, نهادهای محلی با ایجاد فرصت‌های آموزشی موردنیاز، توانمندی افراد برای استفاده از فرصت‌های اقتصادی، ارتقاء سطح مؤلفه توانمندسازی کشاورزان برای دستیابی به توسعه روستاها. Local institutions by creating the necessary educational opportunities, empowering people to use economic opportunities, improving the level of the farmers' empowerment component to achieve the development of villages.

ادامه جدول ۱- خلاصه نظریات مطرح شده در باب طراحی الگوی ظرفیت سازی منابع انسانی

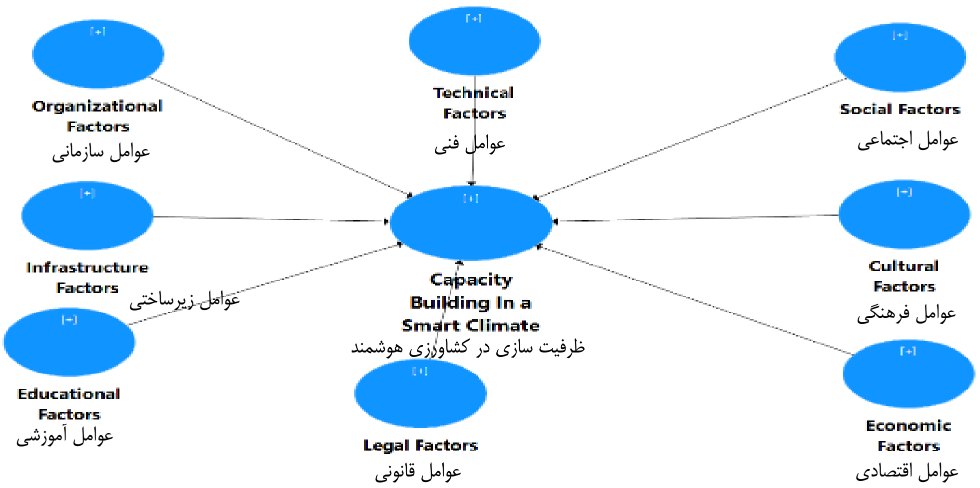
Table 1- Summary of ideas raised about the design of human resources capacity building model, continued

نام محقق (سال) Researcher's name (year)	یافته‌ها (متغیرها) findings (variables)
باسامی و همکاران (۱۳۹۸) Basami *et al*. (2018)	الگوهای ذهنی مدیران نسبت به توانمندسازی روان‌شناختی کارکنان ترویج کشاورزی، نیازهای مخاطبان در ساختار سنتی، The mental models of managers regarding the psychological empowerment of agricultural extension workers, The needs of the audience in the traditional structure, کارآمدی و اثربخشی ترویج کشاورزی، توسعه نیروی انسانی (ظرفیت‌سازی)، Efficiency and effectiveness of agricultural promotion, Human force development (capacity building),, توانمندسازی روان‌شناختی جهت تحقق توسعه منابع انسانی (ظرفیت‌سازی)، Psychological empowerment to realize the development of human resources (capacity building), افزایش بهره‌وری و استفاده از ظرفیت‌ها و توانایی‌های فردی و گروهی کارکنان سازمان، توانمندسازی روان‌شناختی کارکنان ترویج کشاورزی، Increasing productivity and using individual and group capacities and abilities of the organization's employees, Psychological empowerment of agricultural promotion workers,. عوامل زمینه‌ای، محیطی، ساختاری و فردی. Background, environmental, structural and personal factors
جلالدین(۱۴۰۱) Jaloliddin (2021)	ظرفیت‌سازی انسانی، بهبود مکانیسم ظرفیت‌سازی انسانی، توسعه اقتصادی، مراقبت‌های بهداشتی و آموزش، کارگران بسیار ماهر، human capacity building, improvement of human capacity building mechanism, economic development, health care and education, Highly skilled workers,, فرصت‌های مشارکت در بخش‌های مختلف جامعه، رشد نیروی انسانی. opportunities to participate in different sectors of society, human resources growth
رانادوا و همکاران (۲۰۲۱) Ranadewa *et al*. (2021)	توانمندسازی از طریق ظرفیت‌سازی انسانی، استراتژی‌های سطح فردی، Empowerment through human capacity building, individual level strategies, سازمانی و محیطی در جهت ایجاد ظرفیت‌های ناب انسانی، تفکر انتقادی، رهبری، organizational and environmental in order to create pure human capacities, critical thinking, leadership, نگرش‌های مثبت، مهارت‌های کار تیمی، اخلاق کاری و دانش کامل به عنوان ظرفیت‌های ناب انسانی، آموزش، یادگیری و استفاده از ظرفیت‌های موجود. Positive attitudes, teamwork skills, work ethics and complete knowledge as pure human capacities, training, learning and using existing capacities.
لورا و همکاران (۲۰۲۱) Laura *et al.* (2021)	ظرفیت سازگاری (تاب‌آوری) مالکان کوچک با تغییرات اقلیمی، نتایج یادگیری، The adaptation capacity (resilience) of smallholders to climate change, learning outcomes, دسترسی به دانش، تغییرات اقلیمی، پلتفرم‌های یادگیری مبتنی بر تحقیق اقدام مشارکتی و مدارس مزرعه- کشاورز، توسعه کشاورزی، access to knowledge, climate change, Learning platforms based on collaborative action research and farm-farmer schools, agricultural development, حفظ اکوسیستم در چارچوب سازگاری با تغییرات اقلیمی، سیاست‌های تحول کشاورزی، حفاظت از محیط زیست، Preservation of the ecosystem in the framework of adapting to climate change, agricultural transformation Environmental protection. , policies, سازگاری با تغییرات اقلیمی، انگیزه‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری‌های سازگار با تغییرات اقلیمی. climate change adaptation, economic incentives, climate change compatible investments.
سلیمان (۲۰۲۱) Sulaiman (2021)	ظرفیت‌سازی، استراتژی‌های همکاری صنعت - دانشگاه برای توسعه پایدار، ظرفیت‌سازی انسانی، رشد و توسعه اقتصادی پایدار، Capacity building, industry-university cooperation strategies for sustainable development, human capacity building, Sustainable economic growth and development,, مهارت‌ها، پیشرفت تحقیق و توسعه، توسعه استعدادها و ایجاد فرصت‌های سبز. skills, research and development progress, talent development and green opportunity creation.
امانوئل و همکاران (۲۰۲۰) Emmanuel *et al*. (2020)	ظرفیت‌سازی انسانی، شرکت‌های فنی خرد و کوچک، بهبود عملکرد، بهبود سرمایه انسانی، افزایش مدارک تحصیلی عالی، human capacity building, micro and small technical companies, performance improvement, human capital , improvement,Increasing higher educational qualifications, افزایش دفعات حضور در کارگاه‌های آموزشی برای تمرکز در فعالیت‌های ظرفیت‌سازی. increasing the frequency of attending educational workshops to focus on capacity building activities.

ادامه جدول ۱- خلاصه نظریات مطرح شده در باب طراحی الگوی ظرفیت سازی منابع انسانی

Table 1- Summary of ideas raised about the design of human resources capacity building model, continued

نام محقق (سال) Researcher's name (year)	یافته‌ها (متغیرها) findings (variables)
راجش و همکاران (۲۰۱۹) Rajesh *et al*. (2019)	ظرفیت‌سازی، ارزیابی، طراحی، اجرا و نظارت، طراحی فعالیت‌های ظرفیت‌سازی کارآمد، توسعه نیروی کار، capacity building, evaluation, design, implementation and monitoring, design of efficient capacity building activities, workforce development,, نوع آموزش در ایجاد ظرفیت فردی، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان سطح بالا، the type of training in building individual capacity, high-level policy makers and decision makers, فناوری‌های نوظهور، فعالیت‌های ظرفیت‌سازی موفق، خدمات ظرفیت‌سازی، یادگیری تجربی، اجتماعی، فرهنگی، Emerging technologies, successful capacity building activities, capacity building services, experiential, social, cultural learning, استفاده از فناوری مرزی، رویکرد ظرفیت‌سازی مؤثر، ارزیابی منظم ظرفیت سازمانی حداقل هر ۵ سال یکبار، Use of frontier technology, effective capacity building approach, regular evaluation of organizational capacity at least once every 5 years. نظارت بر تأثیر دوره‌ای تلاش‌های ظرفیت‌سازی در منطقه، جنبه‌های ظرفیت‌سازی. Monitoring the periodic impact of capacity building efforts in the region, aspects of capacity building.
یودان (۲۰۱۹) Yudan (2019)	ظرفیت‌سازی مدیریت منابع انسانی، ظرفیت‌سازی به نام‌های تفکر انتقادی، ارتباطات خلاق و همکاری در توسعه روستاهای گردشگری، خلاقانه و نوآورانه، مهارت‌ها، بهینه‌سازی پتانسیل روستا. Capacity building of human resources management, capacity building in the name of critical thinking, creative communication and cooperation in the development of tourism villages, creative and innovative, skills, optimization of village potential.
فاسیکا (2019) Fasika (2019)	نقش آموزش نیروی انسانی در ظرفیت‌سازی، آموزش، زندگی بهتر و بهبود رفاه، The role of human resources training in capacity building, education, better life and welfare improvement. آموزش به عنوان موتور محرکه اقتصادی- اجتماعی، توسعه، افزایش اشتغال و بهره‌وری، افزایش ظرفیت دانش و مهارت برای کار. Education as an economic-social engine, development, increasing employment and productivity, increasing the capacity of knowledge and skills for work.
کاملیا و ماریا (2018) Camelia & Maria (2018)	ظرفیت‌سازی، توسعه پایدار، نوآوری، تحلیل نیازهای ظرفیت نهادی کشور، تنوع زیستی، ظرفیت اجرایی و اجرا، توسعه. Capacity building, sustainable development, innovation, analysis of country's institutional capacity needs, biodiversity, executive capacity and implementation, development.
برگرون و همکاران (2017) Bergeron *et al*. (2017)	اجرای رویکردهای ظرفیت‌سازی، تئوری انتشار نوآوری، یادگیری تحول‌آفرین، Implementation of capacity building approaches, innovation diffusion theory, transformative learning, عوامل اکولوژیکی، چارچوب سیستم‌های تعاملی برای انتشار و مدل پیاده‌سازی و طبقه‌بندی بلوم از چارچوب یادگیری. ,ecological factors, Interactive systems framework for dissemination and implementation model and Bloom's classification of learning framework..,
آی سی اس یو(۲۰۱۷) ICSU (2017)	ظرفیت‌سازی در علوم، تلاش‌های لازم برای ایجاد جامعه‌ای انتقادی، حمایت از زیرساخت‌ها، انجام تحقیقات، آموزش و مشاوره و آموزش حرفه‌ای. Capacity building in science, necessary efforts to create critical comprehensives, infrastructure support, conducting research, education and counseling and professional training.
ایکوپولاتی و همکاران (۲۰۱۷) Ikupolati *et al*.) (2017	ظرفیت‌سازی انسانی، فناوری اطلاعات و خدمات حرفه‌ای، ارائه خدمات حرفه‌ای، آموزش و پرورش، منابع انسانی، سرمایه انسانی، نوآوری فعالان، ظرفیت تولید، افزایش ظرفیت انسانی. Human capacity building, information technology and professional services, providing professional services, education and training, human resources, human capital, innovation of activists, production capacity, increasing human capacity.
امیلیا و همکاران (۲۰۱۷) Emilia *et al*. (2017)	ابتکار، مشارکت، آموزش، الگوی مشترک برای ظرفیت‌سازی نهادی و منابع انسانی بین کشورهای با درآمد بالا، Initiative, partnership, training, joint model for institutional capacity building and human resources among high-income countries. برنامه‌های توسعه ظرفیت پژوهشی، تقویت ظرفیت نهادی به منظور پیشرفت درازمدت. Research capacity development programs, strengthening institutional capacity for long-term progress.
یاسوهیرو و همکاران (۲۰۱۶) Yasuhiro *et al*. (2016)	چارچوب آموزشی و ظرفیت‌سازی، آموزش و پرورش، ظرفیت‌سازی اولویت‌ها، اهداف مهم آموزشی، سیاست کلیدی، Educational framework and capacity building, education and training, capacity building priorities, important educational goals, Key policy, سازمان همکاری اقتصادی و توسعه برای ایجاد ظرفیت، پروژه‌های ظرفیت‌سازی، اجرای مشترک وظایف تحول و ظرفیت‌سازی، شناسایی ظرفیت‌ها. Economic cooperation and development organization for capacity building, capacity building projects, joint implementation of transformation and capacity building tasks, identification of capacities.
ارسلان (۲۰۱۵) Arslan (2015)	کشاورزی اقلیم هوشمند، تناوب زراعی، کشت ترکیبی، کشت ردیفی بقولات با سایر گیاهان، Smart climate agriculture, crop rotation, mixed cultivation, row cultivation of pulses with other plants استفاده از بذرهای اصلاح شده، عملکرد، ایجاد ظرفیت تاب‌آوری و سازگاری با شرایط تغییر اقلیم، کشاورزی حفاظتی، افزایش سازگاری. The use of improved seeds, yield, building resilience capacity and adaptability to climate change conditions, conservation agriculture, increasing adaptability.



شکل ۱- مدل مفهومی پژوهش (محقق‌ساخته)

Figure 1- Conceptual model of the research (made by the researcher)

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نظر هدف کاربردی اســت. جامعهٔ آماری پژوهش حاضر را کارشناسان ترویج شمال‌غرب کشور که شامل سه استان آذربایجان‌شرقی، آذربایجان‌غربی و اردبیل هستند، تشکیل دادند که تعداد آنها ۴۲۵۶ نفر بودند. نمونه‌گیری با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انجام شد. برای محاسبه حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شد. حجم نمونه نیز بر اساس فرمول کوکران (۱) به شرح زیر محاسبه گردید (n=354).

(فرمول1)

$$n = \frac{\frac{z^2pq}{d^2}}{1+\frac{1}{N}\left(\frac{z^2pq}{d^2}-1\right)}$$

n= حجم نمونه

N= حجم جامعه

Z= مقدار متغیر نرمال واحد استاندارد، که در سطح اطمینان ۹۵ درصد و خطای ۵ درصد برابر ۱/۹۶ و z_2 برابر ۳/۸۴۱۶ است.

P= درصد توزیع صفت موجود در جامعه است، یعنی نسبت افرادی است که دارای صفت مورد مطالعه هستند؛ اگر در اختیار نباشد می‌توان از حداکثر مقدار آنها یعنی ۰/۵ استفاده کرد، در این حالت مقدار واریانس به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

(q=1-p) درصد افرادی که فاقد آن صفت در جامعه هستند. اگر در اختیار نباشد می‌توان از حداکثر مقدار آنها یعنی ۰/۵ استفاده کرد.

d= مقدار اشتباه مجاز است؛ مقدار d نیز تفاضل نسبت واقعی صفت در جامعه با میزان تخمین پژوهشگر برای وجود آن صفت در جامعه است. دقت نمونه‌گیری به این عامل بستگی دارد و اگر بخواهیم نمونه‌گیری دارای بیشترین دقت باشد از حداکثر مقدار d برابر ۵ صدم باید استفاده شود.

$$n = \frac{\frac{(1/96)^2\times 0/5\times 0/5}{(0/05)^2}}{1+\frac{1}{4256}\left(\frac{(1/96)^2\times 0/5\times 0/5}{(0/05)^2}-1\right)} = 354$$

بدین صورت با توجه به تعداد مراکز هر استان و به تناسب حجم جامعه آماری و حجم نمونه از درون هر استان، نمونه لازم با توجه به تعداد کارکنان آن استان به‌صورت تصادفی طبقه‌ای انتخاب گردید. (جدول ۲).

جدول ۲- توزیع نمونه آماری در هر استان

Table 2- Distribution of statistical sample in each province

نام استان Province name	تعداد کل افراد(نفر) Total number of people	تعداد نمونه (نفر) Number of samples (people)
آذربایجان شرقی East Azarbaijan	1920	161
آذربایجان غربی Western Azerbaijan	1480	120
اردبیل Ardabil	856	73
جمع کل(نفر) Total (people)	4256	354

منبع: یافته‌های تحقیق

Source: research findings

ابزار گردآوری اطلاعات در پژوهش حاضر، پرسشنامه محقق‌ساخته مشتمل بر ۸ مؤلفه و ۳۵ سؤال است که سؤال‌های ۱ تا ۴ پرسشنامه مربوط به عوامل سازمانی، سؤال‌های ۵ تا ۹ مربوط به عوامل زیرساختی، سؤال‌های ۱۰ تا ۱۳ مربوط به عوامل آموزشی، سؤال‌های ۱۴ تا ۱۶ مربوط به عوامل قانونی، سؤال‌های ۱۷ تا ۲۱ مربوط به عوامل اقتصادی، سؤال‌های ۲۲ تا ۲۶ مربوط به عوامل اجتماعی، سؤال‌های ۲۷ تا ۳۱ مربوط به عوامل فرهنگی و سؤال‌های ۳۲ تا ۳۵ مربوط به عوامل فنی می‌باشد. همگی سؤالات این پرسشنامه به‌صورت طیف لیکرت پنج گزینه‌ای (۱. بسیار کم، ۲. کم، ۳. متوسط، ۴. زیاد، ۵. بسیار زیاد) تنظیم شدند.

در این پژوهش از روایی صوری استفاده شده است. برای تعیین روایی ظاهری (صوری)، پرسشنامه در اختیار مدیران و کارشناسان ترویج و آموزش کشاورزی قرار گرفت و از آنان در مورد هر سؤال نظرخواهی شد و پرسشنامه با اصلاحات جزئی مورد تأیید قرار گرفت. به‌منظور سنجش روایی سازه از شاخص‌های روایی همگرا مانند شاخص میانگین واریانس استخراجی (AVE) و شاخص‌های روایی واگرا مانند شاخص فورنل و لارکر و شاخص HTMT با استفاده از نرم افزار Smart PLS_3 استفاده گردید (جدول ۳، ۴ و ۵).

الف) روایی همگرا:

۱. AVE>0/5

با توجه به نتایج جدول ۳ کلیه ضرایب میانگین واریانس استخراجی متغیرها از عدد ۰/۵ بالاتر است بنابراین شرط اول روایی همگرا وجود دارد.

ب) روایی واگرا:

آزمون فورنل و لاکر

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که جذر AVE تمامی متغیرها از همبستگی آن متغیر با متغیرهای دیگر بیشتر است. بنابراین روایی واگرای متغیرها نیز تأیید می‌شود.

آزمون HTMT

با توجه به این که مقدار مناسب برای آزمون HTMT کمتر از ۰/۹ است و مطابق با یافته‌های جدول ۵ این معیارها در مورد متغیرهای پژوهش مقدار مناسبی را اتخاذ نموده‌اند، می‌توان مناسب بودن وضعیت روایی واگرای متغیرهای پژوهش را تأیید نمود.

برای تعیین پایایی پرسشنامه از ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی و اشتراکی استفاده شد و برای این کار ۲۵ پرسشنامه توسط جامعه‌ای همسان با جامعه تحقیق تکمیل گردید (جدول ۶). برای تحلیل داده‌های پژوهش حاضر از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر نرم‌افزار PLS_3 استفاده شده است.

جدول ۳- آزمون میانگین واریانس استخراجی

Table 3- Extracted average variance test

متغیرها Variables	میانگین واریانس استخراجی AVE
عوامل سازمانی Organizational factors	0.790
عوامل زیرساختی Infrastructure factors	0.782
عوامل آموزشی Educational factors	0.776
عوامل قانونی Legal factors	0.791
عوامل اقتصادی Economic factors	0.756
عوامل اجتماعی Social factors	0.773
عوامل فرهنگی Cultural factors	0.772
عوامل فنی Technical factors	0.754
ظرفیت‌سازی در اقلیم هوشمند Capacity building in a smart climate	0.672

مأخذ :یافته‌های تحقیق

Source: Research finding

جدول ۴- آزمون فورنل و لارکر

Table 4- Fornell and Larcker test

	عوامل آموزشی Educational factors	عوامل اجتماعی social factors	عوامل اقتصادی Economic factors	عوامل زیرساختی Infrastructure factors	عوامل سازمانی Organizational factors	عوامل فرهنگی Culturl factors	عوامل فنی Technical factors	عوامل قانونی Legal factors
عوامل آموزشی Educational factors	0.881							
عوامل اجتماعی social factors	0.807	0.879						
عوامل اقتصادی Economic factors	0.810	0.821	0.870					
عوامل زیرساختی Infrastructure factors	0.721	0.784	0.867	0.885				
عوامل سازمانی Organizational factors	0.753	0.765	0.801	0.824	0.889			
عوامل فرهنگی culturl factors	0.716	0.733	0.832	0.851	0.869	0.878		
عوامل فنی Technical factors	0.648	0.679	0.725	0.754	0.767	0.795	0.869	
عوامل قانونی Legal factors	0.579	0.659	0.710	0.741	0.755	0.794	0.845	0.889

مأخذ :یافته های تحقیق

Source: Research finding

جدول ۵- آزمون HTMT

Table 5- HTMT test

	عوامل آموزشی Educational factors	عوامل اجتماعی social factors	عوامل اقتصادی Economic factors	عوامل زیرساختی Infrastructure factors	عوامل سازمانی Organizational factors	عوامل فرهنگی culturl factors	عوامل فنی Technical factors	عوامل قانونی Legal factors
عوامل آموزشی Educational factors								
عوامل اجتماعی social factors	0.791							
عوامل اقتصادی Economic factors	0.798	0.698						
عوامل زیرساختی Infrastructure factors	0.600	0.753	0.649					
عوامل سازمانی Organizational factors	0.781	0.741	0.745	0.704				
عوامل فرهنگی culturl factors	0.701	0.704	0.711	0.691	0.645			
عوامل فنی Technical factors	0.784	0.766	0.676	0.667	0.575	0.684		
عوامل قانونی Legal factors	0.692	0.693	0.607	0.656	0.548	0.696	0.660	

مأخذ :یافته‌های تحقیق

Source: Research finding

جدول ۶- آزمون‌های پایایی پژوهش
Table 6- Research reliability tests

متغیرهای مکنون Local variables	ضریب آلفای کرونباخ Cronbach's alpha coefficients (Alpha>0/7)	ضریب پایایی ترکیبی Composite reliability coefficient (CR>0/7)	ضریب همبستگی اسپیرمن Spearman correlation coefficient (Rho-A> 0/7)	ضریب پایایی اشتراکی Reliability coefficient shared (COMUNALITY>0/5)
عوامل آموزشی Educational factors	0.904	0.933	0.914	0.776
عوامل اجتماعی Social factors	0.927	0.945	0.928	0.773
عوامل اقتصادی Economic factors	0.919	0.939	0.920	0.756
عوامل زیرساختی Infrastructure factors	0.930	0.947	0.931	0.782
عوامل سازمانی Organizational factors	0.911	0.938	0.912	0.790
عوامل فرهنگی Culturl factors	0.926	0.944	0.926	0.772
عوامل فنی Technical factors	0.891	0.925	0.893	0.754
عوامل قانونی Legal factors	0.868	0.919	0.868	0.791
ظرفیت‌سازی در اقلیم هوشمند Capacity building in a smart climate	0.969	0.972	0.971	0.672

مأخذ :یافته‌های تحقیق
Source: Research finding

نتایج

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد روش حداقل مربعات جزئی مبتنی بر نرم‌افزار PLS_3 بهره گرفته شد. بنابراین ابتدا جهت ورود به آزمون مدل‌سازی معادلات ساختاری باید نسبت به نرمال بودن یا نبودن داده‌ها اطمینان حاصل کرد که در ادامه پژوهش نتایج آزمون نرمال بودن داده‌ها و آزمون سنجش کفایت حجم نمونه یا همان KMO و بارتلت به تفصیل ارائه خواهد شد.

آزمون نرمال بودن داده‌ها

با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و شاپیرو- ویلک، نرمال بودن داده‌ها را می‌توان بررسی کرد که این آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام می‌گیرد به عبارتی سطح معنی‌داری ما α=۰/۰۵ می‌باشد.

در این آزمون ما دو فرض زیر را داریم:

H_0: داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند.

H_1: داده‌ها از توزیع نرمال پیروی می‌کنند.

اگر مقدار p بدست آمده (همان sig جدول) بزرگتر از α=۰/۰۵ باشد نرمال بودن داده‌ها را نتیجه می‌گیریم و در غیر این‌صورت داده‌های ما از توزیع نرمال برخوردار نیستند. در جدول ۷ آزمون نرمال بودن توزیع متغیرهای اصلی پژوهش آورده شده است.

براساس یافته‌های جدول ۷، در هر یک از متغیرها سطح معنی‌داری (p) بدست آمده کوچکتر از سطح معنی‌داری ۰/۰۵ می‌باشد ($P<0/05$)، بنابراین فرضیه H_0 تأیید و فرضیه H_1 رد می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که متغیرهای پژوهش از توزیع نرمال برخوردار نیستند.

آزمون KMO و بارتلت

قبل از انجام تحلیل عاملی بایستی از کفایت داده‌ها اطمینان حاصل کرد. به همین منظور از شاخص KMO و آزمون بارتلت (Bartlett Test) استفاده می‌شود. این شاخص در دامنه صفر و یک قرار دارد. اگر مقدار شاخص نزدیک به یک باشد، داده‌های موردنظر برای تحلیل عاملی مناسب هستند و در غیر این صورت نتایج تحلیل عاملی برای داده‌های موردنظر چندان مناسب نیست. در صورتی که مقدار KMO کمتر از ۰/۵ باشد داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب نخواهد بود و اگر مقدار آن بین ۰/۵ تا ۰/۶۹ باشد می‌توان با احتیاط بیشتر به تحلیل عاملی پرداخت ولی در صورتی که مقدار آن بزرگتر از ۰/۷ باشد همبستگی‌های موجود بین داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب خواهد بود. از سوی دیگر برای اطمینان از مناسب بودن داده‌ها مبنی بر اینکه ماتریس همبستگی‌هایی که پایه تحلیل قرار می‌گیرد در

جامعه برابر با صفر نیست از آزمون بارتلت (t) استفاده کرده‌ایم. به عبارتی با استفاده از آزمون بارتلت می‌توان از کفایت نمونه‌گیری اطمینان حاصل کرد. در جدول ۸ نتایج آزمون KMO و بارتلت ارائه شده است.

همان طور که جدول ۸ نشان می‌دهد، لندازه نمونه (KMO) و همچنین آزمون معناداری کرویت نمونه بارتلت در تحلیل عاملی توسط SPSS به‌ترتیب برابر ۰/۹۸۸ و ۶۵۲/۵۳۷ است که نشان‌دهنده کفایت نمونه‌ها برای انجام تحلیل عاملی می‌باشد.

آزمون معادلات ساختاری

به‌منظور اطمینان یافتن از وجود و یا عدم وجود رابطه علّی میان متغیرهای پژوهش و بررسی تناسب داده‌های مشاهده شده با مدل مفهومی پژوهش، فرضیات پژوهش با استفاده از مدل معادلات ساختاری آزمون شدند. در این پژوهش از مدل‌یابی معادلات ساختاری و روش حداقل مربعات جزئی (PLS_3) جهت آزمون فرضیات و برازندگی مدل استفاده شده است. خروجی نرم‌افزار، بعد از آزمون مدل مفهومی پژوهش در شکل‌های (۲ و ۳) نشان داده شده است. در ادامه نتایج بررسی دو بخش آزمون مدل اندازه‌گیری و آزمون مدل ساختاری به تفضیل ارائه شده است.

با توجه به شکل‌های ۲ و ۳ آزمون معناداری فرضیه‌ها در جدول ۹ نشان داده شده است.

مطابق با نتایج جدول ۹، نتایج ضرایب معناداری برای هر یک از فرضیه‌ها، ضرایب استاندارد شده مسیرهای مربوط به هریک از فرضیه‌ها و نتایج حاصل از بررسی فرضیه‌ها نشان داد که تمامی فرضیه‌ها تأیید شدند.

ارزیابی مدل ساختاری

معیار GOF: برای بررسی برازش مدل کلی از معیار GOF استفاده می‌شود که سه مقدار ۰/۰۱ ، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی شده است.

این معیار از طریق فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$GOF = \sqrt{\overline{communalities} \times \overline{R^2}}$$

جدول ۷- آزمون نرمال بودن داده‌ها

Table 7- Data no rmality test

متغیرها Local variables	آزمون شاپیرو- ویلک Shapiro-Wilk test	سطح معناداری Significance level	آزمون کولموگروف- اسمیرنوف Kolmogorov-Smirnov test	سطح معناداری Significance level
عوامل آموزشی Educational factors	0.938	0.000	0.115	0.000
عوامل اجتماعی social factors	0.920	0.000	0.113	0.000
عوامل اقتصادی Economic factors	0.918	0.000	0.119	0.000
عوامل زیرساختی Infrastructure factors	0.926	0.000	0.133	0.000
عوامل سازمانی Organizational factors	0.918	0.000	0.131	0.000
عوامل فرهنگی culturl factors	0.917	0.000	0.134	0.000
عوامل فنی Technical factors	0.924	0.000	0.116	0.000
عوامل قانونی Legal factors	0.937	0.000	0.121	0.000
ظرفیت‌سازی در اقلیم هوشمند Capacity building in a smart climate	0.944	0.000	0.092	0.000

مأخذ :یافته های تحقیق

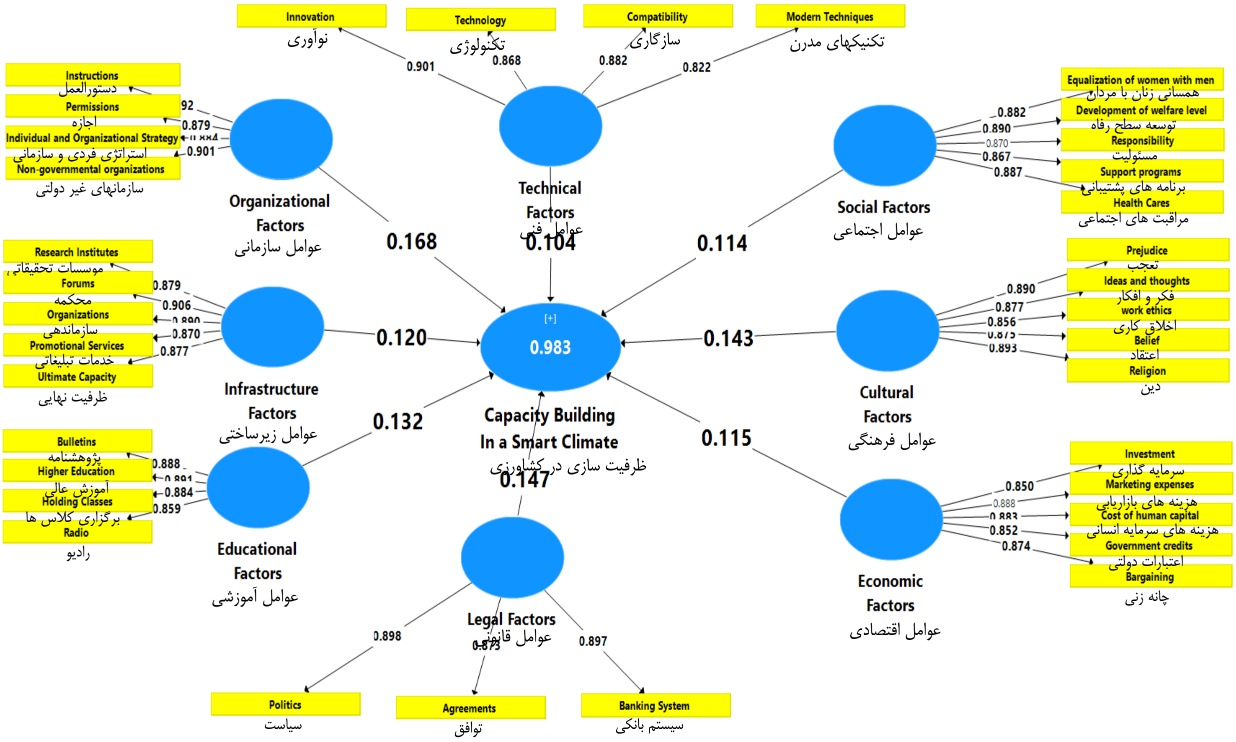
جدول ۸- آزمون KMO و بارتلت

Table 8- KMO and Bartlett test

شاخص KMO KMO index	آزمون بارتلت Bartlett's test	درجه آزادی Degrees of freedom	سطح معناداری Significance level
0.988	652.537	595	0.000

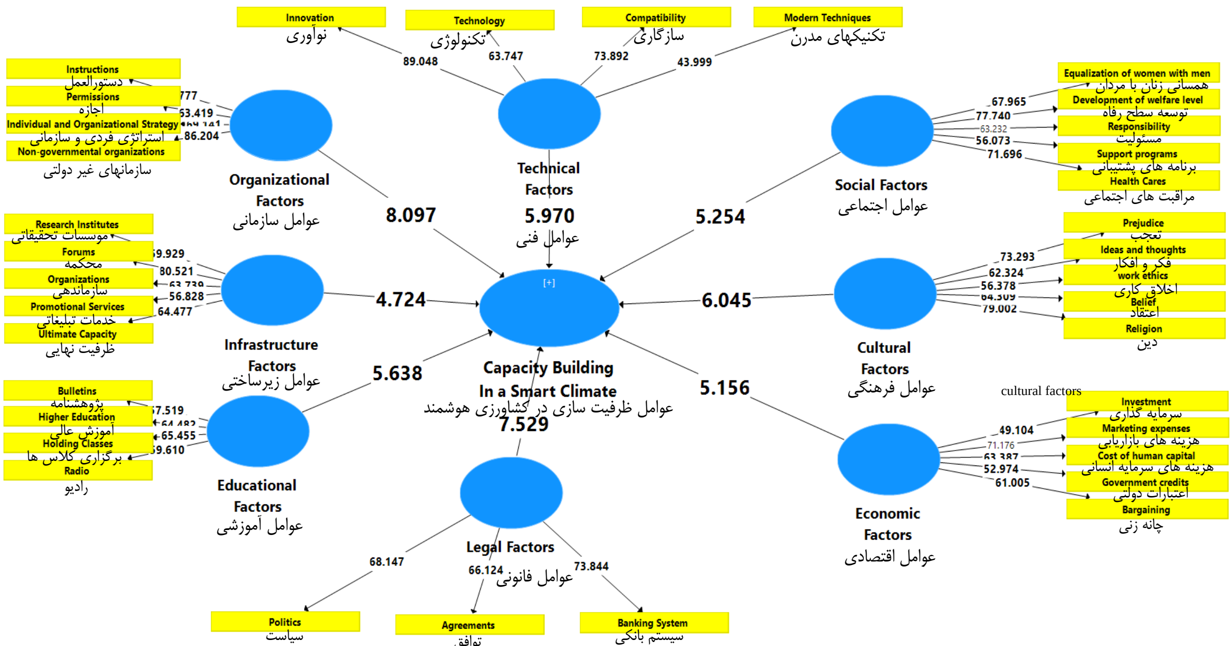
مأخذ :یافته‌های تحقیق

Source: Research finding



شکل ۲- مدل ساختاری در حالت تخمین ضرایب استاندارد

Figure 2- Structural model in standard coefficient estimation mode



شکل ۳- مدل ساختاری در حالت معناداری ضرایب

Figure 3- Structural model in the significance mode of coefficients

جدول ۹- آزمون معناداری فرضیه‌های پژوهش

Table 9- Significance test of research hypotheses

فرضیه Hypothesis	ضریب مسیر (β) path coefficient (β)	ضریب معناداری (T-Value)	ضریب معناداری (P-Value)	نتیجه آزمون Test result
عوامل زیرساختی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. Infrastructural factors have a significant effect on the capacity building of extension experts in the development of smart climate agriculture	0.120	3.087	0.002	تأیید
عوامل اقتصادی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. Economic factors have a significant effect on the capacity building of extension experts in the development of smart climate agriculture	0.115	3.120	0.002	تأیید
عوامل اجتماعی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. Social factors have a significant effect on the capacity building of extension experts in the development of smart climate agriculture	0.114	3.123	0.002	تأیید
عوامل سازمانی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. Organizational factors have a significant effect on the capacity building of extension experts in the development of smart climate agriculture	0.168	7.717	0.000	تأیید
عوامل فرهنگی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. Cultural factors have a significant effect on the capacity building of extension experts in the development of smart climate agriculture	0.143	2.710	0.007	تأیید
عوامل آموزشی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. Educational factors have a significant effect on the capacity building of extension experts in the development of smart climate agriculture	0.132	2.468	0.014	تأیید
عوامل قانونی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. Legal factors have a significant effect on the capacity building of extension experts in the development of smart climate agriculture	0.147	4.002	0.000	تأیید
عوامل فنی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. Technical factors have a significant effect on the capacity building of extension experts in the development of smart climate agriculture	0.104	3.267	0.001	تأیید

مأخذ :یافته‌های تحقیق

Source: Research finding

$\overline{Communalities}$ از میانگین مقادیر اشتراکی متغیرهای پنهان پژوهش به‌دست می‌آید. که در جدول ۱۰ مشخص شده است. با توجه به مقدار بدســـت آمده برای GOF طبق جدول ۹ به میزان ۰/۸۶۵، برازش بسیار مناسب مدل کلی تأیید می‌شود.

نتیجه‌گیری و بحث

آموزش، ترویج و ظرفیت ســازی نیروی انســانی یک اســتراتژی برای توسعه پایدار است (Sulaiman, 2021)، بنابراین ظرفیت‌سازی نیروی انسانی برای رشد و شکوفایی اقتصاد هر کشور یک امر اساسی و حیاتی است (Notenbaert *et al.*, 2017). در بررسی فرضیه‌های هشــت‌گانه پژوهش با توجه به نتایج جدول ۸، می‌توان گفت ضــریب اســتاندارد شــده (ضــریب مســیر) بین دو متغیر (عوامل زیرســاختی و ظرفیت‌سازی اقلیم هوشمند) β=۰/۱۲۰ می‌باشد. و ضرایب معناداری بین این دو متغیر نیز t=۴/۷۲۴ و p=۰/۰۰۰ بوده (بیشــتر از قدرمطلق ۱/۹۶) که نشــان می‌دهد این رابطه معنادار اســت. بنابراین در ســطح اطمینان ۹۹٪ فرضــیه H_0 رد و فرضــیه H_1 تأیید می‌شــود و می‌توان نتیجه گرفت عوامل زیرساختی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. یافته‌های پژوهش نشــان می‌دهد که عوامل زیرســاختی نقشــی مؤثر و بســزائی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند دارند. عوامل زیرساختی نقش اساسی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج کشــاورزی برای اقلیم هوشــمند ایفا می‌کنند. دســترســی به زیرســاخت‌های مناســب، شــامل فناوری‌های ارتباطی، تجهیزات پایش اقلیمی و امکانات آموزشی، پایه و اساس بهره‌وری و کارایی بالای این کارشــناســان را فراهم می‌آورد. بدون وجود زیرســاخت‌های قوی و مناســب، تلاش‌های آموزشــی و ترویجی با چالش‌های جدی مواجه خواهند شد. این یافته با نتایج پژوهش (Elahaizadeh, 2018) همسو می‌باشــد. براســاس این یافته پیشــنهاد می‌شــود که مراکز ترویج به

سیستم‌های کامپیوتری پیشرفته و نرم‌افزارهای خاص کشاورزی هوشمند مانند تجهیزات شبکه، اینترنت پرسرعت و ابزارهای تحلیلی تجهیز شود.

جدول ۱۰- نتایج برازش مدل کلی

Table 10- Results of fitting the general model

Communality	R2	GOF
0.762	0.983	0.865

مأخذ :یافته‌های تحقیق

Source: Research finding

براساس نتایج پژوهش، می‌توان گفت ضریب استاندارد شده (ضریب مسیر) بین دو متغیر (عوامل اقتصادی و ظرفیت‌سازی اقلیم هوشمند) β=۰/۱۱۵ می‌باشد. و ضرایب معناداری بین این دو متغیر نیز t=۵/۱۵۶ و p=۰/۰۰۰ بوده که نشان می‌دهد این رابطه معنادار است. بنابراین در سطح اطمینان ۹۹٪ فرضیه H_0 رد و فرضیه H_1 تأیید می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت عوامل اقتصادی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. عوامل اقتصادی، از جمله سرمایه‌گذاری در آموزش و تحقیق، به‌عنوان یکی از ارکان اصلی ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج کشاورزی در حوزه اقلیم هوشمند شناخته می‌شوند. تأمین منابع مالی کافی و حمایت‌های اقتصادی، از جمله مهم‌ترین نیازهای این حوزه است که به کارشناسان کمک می‌کند تا دانش و مهارت‌های لازم را برای مواجهه با چالش‌های اقلیمی کسب کنند. این یافته با نتایج پژوهش (Fasika *et al*., 2019) همسو می‌باشد. براساس این یافته پیشنهاد می‌شود که تسهیلات مالی برای کارشناسان ترویج جهت مشارکت در برنامه‌های آموزشی و توسعه‌ای در حوزه کشاورزی اقلیم‌هوشمند در نظر گرفته شود. همچنین، بیمه‌های خاص مانند بیمه‌های سلامت، بیمه پروژه‌ها و بیمهٔ عمر برای کارشناسان ترویج که در مناطق آسیب‌پذیر اقلیمی کار می‌کنند، در نظر گرفته شود.

براساس نتایج پژوهش، می‌توان گفت ضریب استاندارد شده (ضریب مسیر) بین دو متغیر (عوامل اجتماعی و ظرفیت‌سازی اقلیم هوشمند) β=۰/۱۱۴ می‌باشد. و ضرایب معناداری بین این دو متغیر نیز t=۵/۲۵۴ و p=۰/۰۰۰ بوده که نشان می‌دهد این رابطه معنادار است. بنابراین در سطح اطمینان ۹۹٪ فرضیه H_0 رد و فرضیه H_1 تأیید می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت عوامل اجتماعی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. عوامل اجتماعی تأثیر چشمگیری بر موفقیت برنامه‌های ظرفیت‌سازی دارند. ارتقاء آگاهی عمومی، ایجاد شبکه‌های همکاری و تقویت همبستگی اجتماعی میان کارشناسان و کشاورزان، از جمله عواملی هستند که می‌توانند به بهبود عملکرد کارشناسان در ترویج کشاورزی اقلیم هوشمند کمک کنند. جامعه‌ای که به اهمیت و نقش کارشناسان در مدیریت اقلیم آگاه باشد، بهتر می‌تواند در این مسیر همراهی کند. این یافته با نتایج پژوهش (Ranadewa *et al*., 2021) همسو می‌باشد. براساس این یافته پیشنهاد می‌شود که شبکه‌ها و گروه‌های تخصصی بین کارشناسان ترویجی برای تبادل تجربیات و دانش در زمینه کشاورزی اقلیم هوشمند ایجاد شود. همچنین، پروژه‌های مشترک تحقیقاتی و اجرایی بین کارشناسان ترویجی، کشاورزان و دیگر ذینفعان با هدف بهبود روش‌های اقلیم هوشمند در کشاورزی راه‌اندازی شود.

براساس نتایج پژوهش، می‌توان گفت ضریب استاندارد شده (ضریب مسیر) بین دو متغیر (عوامل سازمانی و ظرفیت‌سازی اقلیم هوشمند) β=۰/۱۶۸ می‌باشد. و ضرایب معناداری بین این دو متغیر نیز t=۸/۰۹۷ و p=۰/۰۰۰ بوده که نشان می‌دهد این رابطه معنادار است. بنابراین در سطح اطمینان ۹۹٪ فرضیه H_0 رد و فرضیه H_1 تأیید می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت عوامل سازمانی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. عوامل سازمانی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج کشاورزی برای اقلیم هوشمند، تأثیر چشمگیری بر کارایی و اثربخشی برنامه‌ها دارند. ساختار سازمانی مناسب، فرآیندهای مدیریتی کارآمد و هماهنگی بین واحدهای مختلف سازمان، می‌تواند به بهبود هماهنگی و یکپارچگی در اجرای برنامه‌های ترویجی و آموزشی کمک کند. طراحی فرآیندهای مناسب برای مدیریت پروژه‌ها، ارزیابی عملکرد، و پشتیبانی از کارشناسان، از جمله نیازهای اساسی در این زمینه است. یک ساختار سازمانی قوی و منسجم، می‌تواند بستر لازم را برای توسعه مهارت‌ها و بهبود عملکرد کارشناسان در مواجهه با چالش‌های اقلیمی فراهم کند. این یافته با نتایج پژوهش (Kristie *et al*., 2021) همسو می‌باشد. براساس این یافته پیشنهاد می‌شود که مدیران جهاد کشاورزی لازم است با ارتقاء مهارت‌های فنی، آموزشی و ترویج کارشناسان ترویج و با ارلیه آموزش‌های پیشرفته و کلاس‌های آموزش تکمیلی، زمینه را برای افزایش و ارتقاء ظرفیت کارشناسان ترویج به‌ویژه آن دسته از کارشناسانی که سابقه خدمت طولانی دارند و احتمالاً به اطلاعات نوآوری‌های جدید نیاز دارند در جهت توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند آماده نمایند.

براساس نتایج پژوهش، می‌توان گفت ضریب استاندارد شده (ضریب مسیر) بین دو متغیر (عوامل فرهنگی و ظرفیت‌سازی اقلیم هوشمند) β=۰/۱۴۳ می‌باشد. و ضرایب معناداری بین این دو متغیر نیز t=۶/۰۴۵ و p=۰/۰۰۰ بوده که نشان می‌دهد این رابطه معنادار است. بنابراین در سطح اطمینان ٪۹۹ فرضیه H_0 رد و فرضیه H_1 تأیید می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت عوامل فرهنگی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. عوامل فرهنگی نیز نقش مهمی در پذیرش و موفقیت فناوری‌های جدید کشاورزی ایفا می‌کنند. نگرش‌ها، باورها، و ارزش‌های فرهنگی جامعه کشاورزی، می‌تواند بر نحوه پذیرش و استفاده از شیوه‌های نوین تأثیرگذار باشد. بنابراین، تغییرات فرهنگی و ترویج ارزش‌های مرتبط با پایداری و نوآوری، برای تقویت ظرفیت کارشناسان و پذیرش عمومی اهمیت فراوانی دارد. این یافته با نتایج پژوهش (Asadi *et al*., 2017) همسو می‌باشد. براساس این یافته پیشنهاد می‌شود که در برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات می‌بایست از ظرفیت کارشناسان ترویج برای ایجاد کمپین‌های اجتماعی، رسانه‌ای و شبکه‌ای به‌منظور فرهنگ‌سازی و آگاهی‌بخشی هر چه بیشتر کشاورزان برای اصلاح و بهبود رفتار خود در کشاورزی استفاده شود.

براساس نتایج پژوهش، می‌توان گفت ضریب استاندارد شده (ضریب مسیر) بین دو متغیر (عوامل آموزشی و ظرفیت‌سازی اقلیم هوشمند) β=۰/۱۳۲ می‌باشد. و ضرایب معناداری بین این دو متغیر نیز t=۵/۶۳۸ و p=۰/۰۰۰ بوده که نشان می‌دهد این رابطه معنادار است. بنابراین در سطح اطمینان ٪۹۹ فرضیه H_0 رد و فرضیه H_1 تأیید می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت عوامل آموزشی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. در عصر حاضر، تغییرات اقلیمی و پیچیدگی‌های محیط زیست نیازمند رویکردهای نوین و تخصصی در مدیریت کشاورزی هستند. بنابراین، آموزش کارشناسان ترویج کشاورزی در زمینه‌های مربوط به اقلیم‌های هوشمند، به عنوان یک ضرورت استراتژیک، نقش بسزایی در بهبود عملکرد این کارشناسان دارد. این آموزش‌ها شامل آشنایی با فناوری‌های نوین، روش‌های بهینه‌سازی مصرف منابع و سازگاری با تغییرات اقلیمی است که به بهبود تولنایی کارشناسان در ارائه مشاوره‌های کاربردی و علمی کمک می‌کند. به این ترتیب، ظرفیت‌سازی آموزشی می‌تواند به تقویت مهارت‌ها و دانش کارشناسان و در نهایت، به افزایش پایداری و بهره‌وری کشاورزی در برابر چالش‌های اقلیمی کمک کند. این یافته با نتایج پژوهش (Pour Vahid, 2019) همسو می‌باشد. براساس این یافته پیشنهاد می‌شود که در زمینه آموزش و ارتقاء ظرفیت‌های کارشناسان ترویج، اعتبارات (مالی) ویژه‌ای به سازمان جهاد کشاورزی استان‌ها برای توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند اختصاص داده شود.

براساس نتایج پژوهش، می‌توان گفت ضریب استاندارد شده (ضریب مسیر) بین دو متغیر (عوامل قانونی و ظرفیت‌سازی اقلیم هوشمند) β=۰/۱۴۷ می‌باشد. و ضرایب معناداری بین این دو متغیر نیز t=۷/۵۲۹ و p=۰/۰۰۰ بوده که نشان می‌دهد این رابطه معنادار است. بنابراین در سطح اطمینان ٪۹۹ فرضیه H_0 رد و فرضیه H_1 تأیید می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت عوامل قانونی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. عوامل قانونی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های حیاتی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج کشاورزی اقلیم هوشمند عمل می‌کنند. قوانین و مقررات مناسب می‌توانند چارچوب‌های حمایتی لازم را برای توسعه مهارت‌ها، دسترسی به منابع و اطلاعات و همچنین حمایت از نوآوری‌ها و تحقیقات فراهم آورند. وجود یک بستر قانونی قوی، از بروز موانع و چالش‌های اجرایی جلوگیری کرده و به تسهیل فرآیندهای آموزشی و ترویجی کمک می‌کند. این یافته با نتایج پژوهش (Sulaiman, 2021) همسو می‌باشد. براساس این یافته پیشنهاد می‌شود که قوانین خاصی برای حمایت از برنامه‌های آموزشی و ترویجی کارشناسان در حوزه اقلیم هوشمند تدوین شود. این قوانین باید شامل حمایت‌های مالی، فنی و اعتباری برای این برنامه‌ها باشد.

براساس نتایج پژوهش، می‌توان گفت ضریب استاندارد شده (ضریب مسیر) بین دو متغیر (عوامل فنی و ظرفیت‌سازی اقلیم هوشمند) β=۰/۱۰۴ می‌باشد. و ضرایب معناداری بین این دو متغیر نیز t=۵/۹۷۰ و p=۰/۰۰۰ بوده که نشان می‌دهد این رابطه معنادار است. بنابراین در سطح اطمینان ٪۹۹ فرضیه H_0 رد و فرضیه H_1 تأیید می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت عوامل فنی در ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج در توسعه کشاورزی اقلیم هوشمند تأثیر معناداری دارد. عوامل فنی، از جمله بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و آموزش‌های تخصصی، در قلب فرآیند ظرفیت‌سازی کارشناسان ترویج کشاورزی برای اقلیم هوشمند قرار دارند. استفاده از ابزارهای پیشرفته، نرم‌افزارهای تحلیل داده‌های اقلیمی و سیستم‌های مدیریت دقیق، کارشناسان را در مواجهه با چالش‌های پیچیده کشاورزی اقلیم هوشمند توانمند می‌سازد. توسعه مهارت‌های فنی و تخصصی، برای افزایش کارایی و دقت در عملکرد کارشناسان ضروری است. این یافته با نتایج پژوهش (Mhlanga *et al*., 2022) همسو می‌باشد. براساس این یافته پیشنهاد می‌شود که پلتفرم‌های دیجیتال برای آموزش کارشناسان ترویجی که شامل دوره‌های آموزشی، وبینارها، ویدئوهای آموزشی و محتوای تعاملی باشد، ایجاد و توسعه یابد. این پلتفرم‌ها باید قابلیت دسترسی آسان به منابع علمی به‌روز و بهترین شیوه‌های مدیریتی را فراهم کنند.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از زحمات اساتید محترم و مسئولین جهاد کشاورزی استان‌های آذربایجان شرقی - غربی و اردبیل سپاسگزاری می‌شود.

References

1. Asadi, A., Rustaie, M., & Kalantari, Kh. (2017). Investigating the interrelationships of smart climate agriculture components using the DEMATEL technique. *Iranian Journal of Economic Research and Agricultural Development*, 2-52. (In Persian)
2. Bergeron, K., Abdi, S., DeCorby, K., Mensah, G., Rempel, B., & Manson, H. (2021).Theories, models and frameworks used in capacity building interventions relevant to public health: a systematic review. *BMC Public Health*, *17*, 914. https://doi.org/10.1186/s12889-017-4919-y
3. Elhaizadeh, M., Khosravipour, B., & Shoaibi, A.H.(2018). The role of agricultural education and promotion in the sustainable development of agriculture, the second international conference and the sixth national conference on organic and conventional agriculture, Ardabil. https://civilica.com/doc/932095
4. Fasika, Ch. (2019). Education for Human Capacity Building: Achievements and Shortcomings in the Ethiopian Experience, Addis Ababa Universityschoo of Graduate Studies.
5. FAO. (2010). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Climate-Smart Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation. FAO, Rome, Italy. Available at http://www.fao.org
6. Jat, M.L., Chakraborty, D., Ladha, J.K., Parihar, C.M., Datta, A., Mandal, B., Nayak, H.S., Maity, P., Rana, D.S., & Chaudhari, S.K. (2022). Carbon sequestration potential, challenges, and strategies towards climate action in smallholder agricultural systems of South Asia. *Crop Environment*, *1*, 86–101.
7. Kristie, L., Ebi., Jennifer Vanos., Jane W., BaldwinJesse, E., Bell, David, M., Hondula, Nicole, A., Errett, K., Colleen, E., Reid, Sh., June, S., & Peter, B. (2021). Extreme weather and climate change: Population health and health system implications. *Annual Rev. PublicHealth*, *42*, 293.
8. Meteorological Organization. (2016a). https://wmo.int/
9. Mhlanga, B., Pellegrino, E., Thierfelder, C., & Ercoli, L. (2022). Conservation agriculture practices drive maize yield by regulating soil nutrient availability, arbuscular mycorrhizas, and plant nutrient uptake. *Field Crop*, *277*, 108403.
10. Moeazi, F., Yavari, Gh., Mousavi, S.H., & Bagheri, M. (2019). Assessing the effects of climate change on agriculture in Hamadan plain - Bahar with emphasis on water productivity and food security. *Journal of Agricultural Economics and Development*, *34*(3), 323-305.
11. Notenbaert, A., Pfeifer, C., Silvestri, S., & Herrero, M. (2017). Targeting, out-scaling and prioritising climate-smart interventions in agricultural systems: Lessons from applying a generic framework to the livestock sector in sub-Saharan Africa. *Agricultural Systems*, *151*, 153–162.
12. Pour Vahid, M.A. (2019). Smart agriculture to climate, Modern Farm. https://modernfarm.ir. (In Persian)
13. Ranadewa, Y.G., Sandanayake, A., & Mohan, S. (2021). Enabling lean through human capacity building: an investigation of small and medium contractors, Liverpool john Moores university.
14. Sulaiman, O. (2021). Namibia University of Science and Technology, NamibiaHuman Capacity Building Through University-Industry Collaboration.
15. Soleimani, M., Rahimi, D., & Yazdan Panah, H. (2021). Adaptation strategies to climate changes in the agricultural sector (Rostam city). *Scientific Research Journal of Natural Environment Hazards*, *10*(29), 19-32. (In Persian)
16. Taimur, H., Farhadian, H., Sediqi, H., & Saadoundi, M. (2018). Applying smart climate agriculture at the farm level, the 7th national conference of applied researches in agricultural sciences, healthy food from farm to table, Tehran. (In Persian). https://civilica.com/doc/ 1000252
17. Yudan, H. (2019). The capacity building of human resources management on Bejiharjo Tourism Village in industrial revolution 4.0, advances in social science, education and humanities research, volume 382 5th International Conference on Education and Technology, ICET.
18. Zhao, J., Liu, D., & Huang, R. (2023). A review of climate-smart agriculture: Recent advancements, challenges, and future directions. *Sustainability*, *15*(4), 3404.
19. Zhao, J., Chen, J., Beillouin, D., Lambers, H., Yang, Y.D., Smith, P., Zeng, Z.H., Olesen, J.E., & Zang, H.D. (2022). Global systematic review with meta-analysis reveals yield advantage of legume-based rotations and its drivers. *Nat. Commun*, *13*, 4926.